

公益社団法人日本水道協会中部地方支部  
中部地方下水道協会

## 令和5年度 技術技能研修

〔広域連携による「水」の人づくり〕

# 委託業務実施報告書

<開催地：名古屋市>



コース名	日 程 (実施日)		募集定員	受講者数
水道一般の基礎技術	第1回	令和5年11月07日(火)～09日(木)	16名	16名
	第2回	令和5年11月14日(火)～16日(木)	16名	16名
下水道一般の基礎技術	令和5年11月28日(火)～30日(木)		18名	18名
ポンプ設備の基礎技術	第1回	令和5年05月31日(水)～6月02日(金)	18名	17名
	第2回	令和5年06月07日(水)～09日(金)	18名	18名
計装設備の基礎技術	第1回	令和5年12月07日(木)～08日(金)	18名	17名
	第2回	令和5年12月14日(木)～15日(金)	18名	18名
シーケンス制御の基礎技術	令和6年01月11日(木)～12日(金)		18名	17名

合計：137名

# 令和5年度 技術技能研修 実施報告書

## 目次

### ◆研修内容等について

#### 水道一般の基礎技術

研修内容 …… 1 頁

受講生の感想 …… 1 頁～ 5 頁

#### 下水道一般の基礎技術

研修内容 …… 6 頁

受講生の感想 …… 6 頁～ 10 頁

#### ポンプ設備の基礎技術

研修内容 …… 11 頁

受講生の感想 …… 11 頁～ 15 頁

#### 計装設備の基礎技術

研修内容 …… 16 頁

受講生の感想 …… 16 頁～ 18 頁

#### シーケンス制御の基礎技術

研修内容 …… 19 頁

受講生の感想 …… 19 頁～ 21 頁

## ◆研修内容等について

# 水道一般の基礎技術

## 1. 研修内容

開催日 第1回：令和5年11月 7日（火）～ 9日（木）  
第2回：令和5年11月14日（火）～16日（木）

### <研修内容>

研修日	研修施設	研修内容	手法	開始時間	終了時間
1日目	技術教育センター	開講式、オリエンテーション		9:00	9:15
		給水装置概論	講義	9:20	10:40
		水質の知識と水質管理	講義	10:50	12:00
		漏水判定手法について	講義	13:00	13:15
		水質簡易試験等及び漏水判定	実技	13:25	16:25
		漏水防止機器の操作及び漏水の調査	実技	13:25	16:25
		質疑・応答	質疑	16:40	17:00
2日目	技術教育センター	配水管技能の基礎知識	講義	9:00	9:50
		配水管の接合（K・F・NS）	実技	10:00	16:40
		質疑・応答		16:40	17:00
3日目	技術教育センター	配水管の接合（GX）	実技	9:00	11:00
		配水用ポリ管接合	実技	9:00	11:00
		バルブ操作について	講義	11:10	12:00
		バルブ操作実習：ソフトシール仕切弁操作	実技	13:00	14:35
		バルブ操作実習：J I S仕切弁操作	実技	13:00	14:35
		バルブ操作実習：カットモデル説明	実技	13:00	14:35
		バルブ操作実習：大型バルブ説明	実技	13:00	14:35
		消火栓放水実習	実技	14:45	15:50
		通水作業実習	実技	14:45	15:50
		修了式		16:05	16:30

## 2. 受講生の意見・要望・感想について（主なもの）

### ①【講義】給水装置概論

- ・ 名古屋市の先進事例等を聞くことができ、これまで単語しか知らなかったことの概要がうまくのみこめた。（直結給水・貯水槽点検等）
- ・ 法的なことまで教えてもらい勉強になりました。

- ・自分の市と比較しながら話を聞いたため、理解が深まった。
- ・ブースターポンプは本管が大きくなければできないが、便利だと思った。



## ②【講義】水質の知識と水質管理

- ・給水停止か摂取制限かの判断や、水質事故時の対応など、事例を交えた説明であったため、良く理解できました。
- ・水質の管理を図で説明があつて分かりやすかったです。
- ・結合遊離残留塩素についてやっと理解できた。水質の担当ではないがお客様との相談で水質の話がよく出るため勉強できて良かった。
- ・赤水や白水以外にも様々な事例があることにびっくりした。
- ・水質に関する問い合わせに対して、どう回答したら良いか参考になった。



## ③【講義・実技】水質簡易試験等及び漏水判定(主に漏水判定手法)

- ・比色計での測定は経験したことがあったが、他の測定は初めての経験だったのでできて良かった。
- ・各判定方法の特性を知ることができた。デジタル残塩計の正しい使い方を理解できた。
- ・自分で試験を行うことで、採水時の注意点等をしっかり理解できてよかった。
- ・伝導率の有無によってどこの水かを探る方法を知った。また、普段使っている水質検査具の使い方を再認した。



## ④【説明】相関式漏水探知機説明操作

- ・漏水探知機を初めて使用したので、漏水の音がそんなに聞き取りづらいものだと知らなかった。水道の仕事をしていると今回の体験が活かせる場面もあると思うので、忘れないでいたい。
- ・高度な機器を用いても、ある程度の経験をつまないと調査が難しいと思いました。
- ・漏水探知にも色々な方法があることを知ることができた。



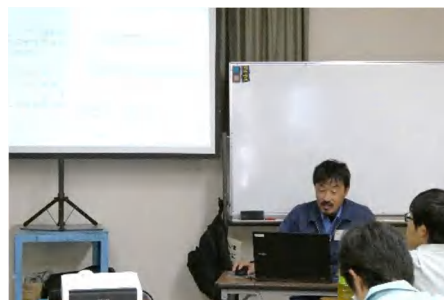
### ⑤【説明】水道メーター早動脈動再現

- ・ 良くメーターのトラブル等は話には聞くので、それを模型を使って分かりやすく説明してくれて良かった。電探の使い方も、少し忘れていたところがあったので、学べて良かった。
- ・ エアが非常に悪さすることがわかった。またストレーナーのつまりも気をつけたい。
- ・ 管が透明で水の動きやエアの動きが分かった。



### ⑥【講座】配水管技能の基礎知識

- ・ バルブの種類や継手、配管の接合の図での説明がわかりやすかったです。
- ・ 業務で設計してきた部材について、あいまいな部材の使用する場面について知ることができた。
- ・ トルク管理等についての理解が深まりました。



### ⑦【実技】配水管の接合

- ・ 工事では GX 型は良く見るのと、研修でも一度だけ経験はしていたが、K 型やフランジはなかなか経験できなかったもので、くわしくなった今、再確認できて良かった。
- ・ 随時でいねいに教えていただき分かりやすかった。
- ・ フランジ継手、K 型、GX 型継手の接合だけでなく、それぞれの解体まで学ぶことができて、非常に有意義なものであった。チェックシートの記入についてもよく理解できた。
- ・ G-Link の押しボルト接合の際にインパクトレンチで締めている業者がいたため、今後指導していきたい。



### ⑧【実技】配水用ポリエチレン管接合

- ・ 施工時の注意点を実技をとおしてよく理解できた。
- ・ 切断・スクレーパーと実践できて良かった。
- ・ 業者さんがポリの表管部分をけずっているのを見て何してるのだろうと思っていたが、今日の講習を受け意味を理解することができた。
- ・ EF 管接合のプロセスがよく理解できた。



### ⑨【講義】水道用バルブ類の操作要領

- ・ 業務でも断水作業の補佐もあり、SS 仕切弁の操作に少し自信がなかったが、今回開度状況における流量も目で見れて良かった。
- ・ バルブの回転数について学べたことで、より現場に即した講義でよかったです。
- ・ 開度と流量比のグラフが分かりやすかった。

- ・ 普段使用しているバルブについて、特徴や性質について理解を深めることができた。
- ・ ていねいな説明で良く理解できた。
- ・ 今まで力を入れすぎていました。何回かこわしてしまっただ理由がよくわかりました。

#### ⑩【実技】バルブ操作実習

- ・ エア抜や、消火栓の作業は、水道工事や漏水でも多く目にするので、今回の研修で学べて良かったと思う。
- ・ バルブをどれだけ回転させたら、どれだけ水が出るのか、目で見る事が出来てとても参考になった。
- ・ 透明管での管内エアの動きが分かりやすかった。
- ・ 回転数を把握しておくことは弁の破損を防ぐ上で、非常に重要であることがわかった。
- ・ 仕切弁の種類による操作時の違いを体験することができた。
- ・ ていねいな説明でよく理解できた。バルブの断面が知れて良かった。
- ・ 思いのほか 100N.mの力が軽かったため、今後バルブ操作には気をつけようと思った。
- ・ 職場でやってはいけないと言われていたことが、何故ダメなのかが理解でき、自分が教える立場になったとき、分かりやすく説明できると思った。



#### ⑪なにかお気づきの点がございましたらお聞かせください

- ・ 各管種で誤った施工をした事例とその結果の紹介・資料があるとより学びになると思います。
- ・ FMバルブ、電気計装の話も聞きたかった。
- ・ 各研修内容ごとに時間設定がちょうどよかった。(忙しすぎず、多少の余裕がある感じが)
- ・ 水道事業の経営や計画等に関する研修があればいいのかなと思う。(小さな事業体は不明なことが多いと思います。)
- ・ 講座は撮影を行い、今回落選した候補生に視聴させることで、技術レベルの向上に寄与できると思う。
- ・ 説明がわかりやすかった。



#### ⑫運営方法について

- ・ 講師の方も多く、指導方法も統一されていたので、とても良かったです。
- ・ 経験豊富な講師の方のお話が聞けてとても良いと感じた。

#### ⑬実習設備について

- ・ 管の接合や消火栓の開閉など、網羅できていてとても充実していると思いました。
- ・ 水道施設の構造を良く理解できる設備だと思いました。

- ・ダクタイトのNS-E種も今後増えてくると思うので追加して頂けたらと思います。
- ・透明管を使用していたので水の流れを目視できる点が良かったと思います。

⑭今回の研修について、全体をとおしてどのように感じられましたか

- ・基本的な知識から応用まで、とても幅広く知見を深めることができました。私は水道の工事をやるようになって3年ですが、現場と講義の内容が一致でき、必要とすることをほぼ教えて頂けたので、大変ありがたかったです。どうもありがとうございました。
- ・講師のみなさん、とても親切で分かりやすかった。安心して実習を行うことができました。
- ・部材の構造など、普段見ることができない部分を見ることができたのは水道事業をやっ  
ていく上でとても良い経験になりました。また、管接合を実際に体験して、業者の苦労  
や、管種毎の施工の難しさを知れたので今後の設計業務等に役立てたいです。
- ・全体的に丁寧で質問にすべて答えてもらえ、勉強になりました。
- ・工事監督をする上で継手の接合等は写真でしか見ていませんでしたが、実際に体験  
して、チェックポイントを理解することで、今後の現場管理に活かしていきたいと思いま  
した。
- ・思っていたより、充実した研修内容だった。透明配管によりエアの動き、キャビテーシ  
ョンの様子が分かった。今後も今回のような実りのある研修をよろしく願います。
- ・設計と実際に配管を行うとは全く違いました。使用する資材にも意味があり、実技を  
行うことで使用意味がありました。
- ・すばらしかった。
- ・普段の工事に伴う、充水作業やバルブ操作は管の中の様子を想像してやることしかで  
きななかったが、今回の研修で管の中の空気や水の動きを見ることができたので、今後  
は具体的なイメージを持ってバルブ操作を行いたいと思った。
- ・上水道の設計・立会・維持管理を行うにあたって、知っていなくてはいけないこと、気を  
つけなくてはいけないことをわかりやすく説明していただいたので、大変勉強になりまし  
た。

# 下水道一般の基礎技術

## 1. 研修内容

開催日 令和5年11月28日(火)～30日(木)

### <研修内容>

研修日	研修施設	研修内容	手法	開始時間	終了時間
1日目	山崎実習所	開講式・オリエンテーション		9:00	9:20
		下水道管路施設の計画・設計	講義	9:20	13:30
		排水設備概論	講義	13:30	14:45
		下水道管路施設の維持管理	講義	14:50	17:15
		質疑応答		17:15	17:20
2日目	山崎実習所	水質の基礎と水質管理	講義	9:00	10:00
	山崎水処理センター	下水処理場見学	見学	10:10	11:10
	山崎汚泥処理場	汚泥処理場見学	見学	11:20	12:00
		水質簡易試験：BOD、MLSS	実技	13:00	16:00
		水質簡易試験：透視度、SV、pH	実技	13:00	16:00
		水質簡易試験：検鏡（生物試験）	実技	13:00	16:00
		水質簡易試験：残留塩素、COD、バックテスト	実技	13:00	16:00
		下水道管路施設の地震対策	講義	16:10	16:45
		意見交換会		16:45	17:00
3日目	技術教育センター	下水道管施工管理	講義	9:00	10:20
		下水道用管資材検査	講義	10:30	10:45
		下水道用管資材検査	実技	10:55	12:00
		屋外排水設備実習	実技	13:00	13:20
		屋内排水設備実習	実技	13:00	13:20
		下水取付管及び管内調査作業（下水道管理業協会）	実技	13:30	16:10
		質疑応答・修了式		16:15	16:30

## 2. 受講生の意見・要望について（主なもの）

### ①【講義】下水道管路施設の計画・設計

- ・ 下水道の歴史や管路の設計などについて、初めて知ることが多く、知識が深まってよかった。流量計算に慣れていきたい。
- ・ 管きよの種類や方法など普段やっていること以外にもたくさんあり、参考になった。



- ・ 将来を見据えた下水道施設の計画・設計が必要だと実感した。
- ・ 練習問題で流量計算などの実践が出来、より理解が深まった。維持管理面で  $\phi 200$  未満の管は、今後更新方法が制限されると知り、施工費だけではなく将来性も考慮した設計が必要だと思いました。



## ②【講義】排水設備概論

- ・ 建築基準法を交えて説明があったので理解しやすかった。
- ・ 直接業務に関係する内容であったため、市の条例や規定に照合しながら学ぶことができよかった。
- ・ 快適な生活を送るには、宅内の段階で正しく排水することが必要であると学んだ。
- ・ 排水設備は普段携わることが少なく、今回トラップやディスポーサーについて学べてことはとても勉強になった。



## ③【講義】下水道管路施設の維持管理

- ・ 人孔入孔時の注意点について、動画での説明があったのでわかりやすかった。
- ・ 現在、ちょうど業務にて、管更生の設計を行っているので、非常に役に立つ講義だった。
- ・ 維持管理に要する費用は増大するばかりである。新技術等を活用してコストの縮減につとめなければならない。
- ・ 自分の所属する市でも、本管や取付管の破損に伴う道路陥没が増えており、カメラ調査の方法や、事前保全の重要性を再認識することができた。



## ④【講義】水質の基礎と水質管理

- ・ 下水の処理に関して、具体的な説明も多くあり、非常に分かりやすかった。
- ・ 様々な項目の水質は、実務ではどのように測定し、どう活用しているのかが興味深かった。
- ・ 処理場での水処理フローと各処理基準について理解することができた。



## ⑤【見学】山崎水処理センターと山崎汚泥処理場

- ・ 実際の設備を見ながらの説明であったので理解しやすかった。
- ・ 汚泥処理場が実際動いている所が見たかった。写真をもう少し撮りたかった。
- ・ 処理工程に沿って設備を見学することができ、理解が深まりました。

- ・ 前の時間の座学からの続きであったため、記憶も新しく整合性がありよかった。

#### ⑥【実技】水質簡易試験

- ・ 放流先の環境に対する水質の配慮だけでなく、施設内の環境にも配慮した試験も行われていることが分かった。
- ・ 維持管理に適している試験や、基準値を確認するために何日間かかる試験があることを知った。微生物も直接観察することでよくイメージがわいた。
- ・ 浄化センターの管理にかんすることや行われている内容と仕組みを見ることができて、下水道施設の大切さを改めて理解した。



#### ⑦【講義】下水道管路施設の地震対策

- ・ 災害時に迅速な対応ができるよう、普段からの準備が大切だと改めて感じた。
- ・ 雨水管の継手部の地震対策について、別途材料を教えてくださいありがとうございました。浅い埋設は初期投資と事後補修のコスト面でのバランスという考え方も大変参考になりました。
- ・ 発災後に市の職員で下水道の点検をする意識はありましたが、国からの支援を受けるために設計を作ったり点検をしたり、非常に大変な作業があるのだとわかった。
- ・ 普段設計施工している下水道は、地震対策をしたもので発注を行っているため、対策がないものとの違いを見ることが出来て良かった。



#### ⑧【講義】下水道管施工管理

- ・ 普段自分が行っていた施工管理との相違点などが分かり、身の引きしめる気持ちになった。
- ・ 施工前に地下埋設物の確認等をしっかりやっておかなければすぐ施工には入れないことがあるため気をつけなければならない。
- ・ 工事前の設計段階で調査可能な所を見落とすことのないようにしていきたいと思います。



#### ⑨【実技】下水道用管資材検査

- ・ 気をつけるポイントを教えてもらったので今後自分が行う検査にもいかすことができそうだと感じた。
- ・ 管のひび割れや鉄筋の抜き出しは、よく確認しないと分からないものも多かった。今後、現場で使う



材料で、製造年月日などは注意しようと思った。

- ・ 業者にまかせている部分もあったため、細部を確認することがほとんどなかったため、資材ごとの特徴などを見ることができてよかった。

#### ⑩【実技】屋内屋外排水設備実習

- ・ 封水がなくなるところを透明管で見ることができ理解しやすかった。
- ・ 排水設備の完了検査に同行する機会があるが、宅内のことまでは知らなかったなので、今回学ぶことができて勉強になった。
- ・ 屋外は検査でよく見えていたが、屋内の設備のディスプレイポーターなどは初めて見ることができてよかった。
- ・ 二重トラップには、気をつけよう！
- ・ トラップやディスプレイポーター排水処理システムについて、水の流れがよく見えるように説明していただいたのでとても分かりやすかった。
- ・ 宅地の配管は普段関わることではないが、取付管の整備を行う際に屋外排水設備をみることがあるので、仕組みや配置を見ることができてよかった。



#### ⑪【実技】下水取付管及び管内調査作業

- ・ 様々な調査作業を見学することができ、多くの学びを得た。普段なかなか経験できないので、新鮮だった。
- ・ 実際の現場では聞きにくいことも質問できた。実物を見ながら解説があると、わかりやすかった。
- ・ 本管の洗浄の様子がよくわかり、事前に補修された管でないことの確認など留意点も知ることができた。路面下空洞探査技術は自分の市でも最近陥没が多発しているため、是非取り入れたいと思った。
- ・ リアルタイムで管内の状況が画像になっていたので、交通規制がむずかしいところで使える技術だと感じた。



#### ⑫今後どのような研修が必要と思われますか。

- ・ 講義と現場見学をまじえたような研修があると、より理解が深まるのではないかと思います。
- ・ 維持管理、点検・調査に特化した研修があれば参加したいです。
- ・ 下水道工事は施工してみても、設計段階の想定と異なる場が多いと思います。そうした時に、良い悪いの判断は知識のみでなく、経験が必要であると思うため、仕様書に書いてあることだけを学ぶのではなく、現場の声を取り入れた研修があってもよいのでは

と思います。

- ・ 新技術の理解を深めるような研修。
- ・ 設計積算に関する実習や、工法の選定や発注の仕方、点検・調査業務の実績状況など、他市の人と意見交換できる機会もあるとよいと思った。

### ⑬運営方法について

- ・ 非常に良い環境だと感じた。
- ・ 講義の中に名古屋市の事例があるとより興味を持って聴くことができたと思えた。
- ・ とどこおりになく運営いただいたと感じています。
- ・ パワーポイント等の資料がわかりやすく理解度が上がりました。
- ・ 多くの講師を呼んでいただき、多種多様な教養を身に付けることができた。
- ・ 講義の後に実習といった流れだったので、理解が深まった。
- ・ 何回か講義の途中でも休憩を入れていただいたのはありがたかったです。

### ⑭実習設備について

- ・ 非常に良い環境だと感じた。
- ・ 班数はちょうど良いくらいだと感じた。
- ・ 実際の試験装置や施設を見ることができたので、よかったです。
- ・ 種類が豊富で、良い学びができた。寒かった。
- ・ 資料のみの研修ではなく、実際に実技として学ぶことで、より理解することができた。
- ・ 透明管や不良個所のある様々な管が置いてあり、興味深かった。
- ・ 実習設備が広く、うらやましく思う。今後も近隣市町と合同で研修する場があると良い
- ・ 非常にわかりやすく、管内など普段見えない部分が見られるようになっていたりして、理解しやすかった。
- ・ロッカーや休憩室を設けていただいたのでとてもよかったです。

### ⑮今回の研修について、全体をとおしてどのように感じられましたか

- ・ 現場で見ることはあったが、実際に触れたりすることはなかったので、良い経験になった。今回の研修で学んだことを今後の業務に生かしていきたい。
- ・ 下水の基礎について、まんべんなく学ぶことができたのは、非常に良い経験となった。特に実際に行われた例とあわせて聞くことで自市と比較ができ勉強になった。
- ・ 普段電気設備の維持管理業務をしており、配管に関する知識は元々ありませんでしたが、初学者にも分かり易い講義内容で、大変勉強になりました。
- ・ 大変ためになり今後の業務に生かせると思う。他の職員にもすすめたい。
- ・ 実習がとても勉強になった。排水設備では、水の流れがどのようになっているかが分かりやすかった。資機材チェックや水質調査など、普段自分があまり行っていない分野についてもよく知ることができた。
- ・ 普段の業務だと分からないままであったことが、今回の研修で知ることが多くあり、有意義な時間になりました。

# ポンプ設備の基礎技術

## 1. 研修内容

開催日 第1回：令和5年 5月31日（水）～ 2日（金）  
 第2回：令和5年 6月 7日（水）～ 9日（金）

### <研修内容>

研修日	研修施設	研修内容(予定)	手法	開始時間	終了時間
1日目	山崎実習所	開講式・オリエンテーション・自己紹介		13:30	13:50
		ポンプ設備の基礎知識	講義	14:00	15:50
		実習ポンプの構造	講義	16:00	17:00
2日目	山崎実習所	ポンプの分解・組立	実技	9:00	14:50
		芯出しおよび計測器の取扱	講義	15:00	15:30
		ポンプの芯出しと試運転	実技	15:30	17:00
3日目	山崎実習所	ポンプの特性と流量制御	講義	9:00	9:50
		その他ポンプ実習	講義	10:00	10:30
		その他ポンプ実習：カットモデル・管の速度水頭	実技	10:40	14:30
		その他ポンプ実習：ポンプ特性と流量制御	実技	10:40	14:30
		その他ポンプ実習：グランドパッキンの取替	実技	14:30	15:30
		その他ポンプ実習：ウォーターハンマー・キャビテーション・エアロック	実技	14:30	15:30
		情報交換		15:30	16:15
		修了式		16:15	16:30

## 2. 受講生の意見・要望について(主なもの)

### ①【講義】ポンプ設備の基礎知識

- ・ ポンプの動作について、構造・原理について考える機会が今までなかったため、学ぶことができてよかったです。
- ・ 管内圧力(ベルヌーイの定理)や静圧・動圧について分かり易く理解できた。ポンプの性能や選定に活かせそうです。ジャーテスターを使った遠心力の実験は目で見れてよかったです。
- ・ 初心者にもわかりやすく説明していただき理解することができました。



## ②【実技】ポンプの分解・組立て

- ・ 講義→ビデオ→実技という流れが実際に実技の時にイメージしやすく、普段当たり前に見るポンプも名称の知らない部品が多々あり、貴重な時間になりました。
- ・ 普段分解して見えないところまで(インペラ部やメカシまで)分解できたことが良かったです。撤去したポンプなどで今後自分の職場でも分解してみたいと思います。
- ・ 難しかったが講師の方の助言頂いて、理解が深まった。細かい質問にも答えて頂きありがたかったです。
- ・ 分解・組立の実技を通して、ポンプの構造、工具の使い方を理解することができた。実技の間、テキストにない豆知識やコツを教えて下さったが、それらをメモする間を適時頂けると尚好かった。座学で概要把握→実技の流れは理解が深まるので良い。
- ・ 工事写真や断面図でぼんやりと分解・組立をイメージしていたが、実際に作業し、大変なことや業者のノウハウが必要などころが見えてきたため、監督業務でより深く工事内容を理解していけると感じた。
- ・ 講師の方が親切で分かりやすかったです。



## ③【講義】計測工具の取扱いと芯出し作業

- ・ 土木では、ミリ以下小数点第2位の単位を扱うことが無いので驚いた。
- ・ 最初に講義を聞いてからビデオを見てという順番がイメージしやすく良かったです。
- ・ 殆ど使用したことのない工具だったが、丁寧な説明のお陰で使用法を理解することができた。今回使用した計器一式揃えたいくなった。
- ・ 工事立会ではたわみの測定まで確認しておらず、芯出し作業全体を把握していないことがわかり勉強になった。

## ④【実技】芯出しと試運転

- ・ モーターとポンプの軸合わせが繊細で難しいことがわかりました。
- ・ 日常業ではおそらくすることがないであろう芯出し作業をゆっくりと時間をかけて、手取り足取り教えていただきまして、大変有意義で貴重な時間、ありがとうございました。
- ・ 各工具の使い方を知ることができました。保守点検の際に今までと違った視点で作業の確認が行えるようになると思います。
- ・ 各部品の役割をまとめた別冊資料があると初学者でも理解しやすくなると思う。
- ・ 難しかったが楽しくできました。



- ・測定者によって値が変動したり、許容値内におさまらずやり直したり等失敗し、技術力が必要となることがわかり勉強になった。

#### ⑤【講義】ポンプの特性と流量制御

- ・2台並列運転しても吐出量が2倍にならないこと、2台直列運転しても揚程が2倍にならないことが性能曲線を見て確認することができた。
- ・ポンプの性能曲線について、理解できストックマネージメント計画に役立つことが分かった。
- ・流量制御については、自分の普段の仕事の知識から理解できる部分も多かったが、ポンプの特性については、完成図書等を見る程度だったため、理解を深めたかったが、少しわかりづらかったです。



#### ⑥【講義】ポンプ実習

- ・実技に向けた実習内容の理解はできた。
- ・講義後の実習の手順が理解できた。
- ・実習内容を把握することができた。



#### ⑦【実技】速度水頭実証装置デモ

- ・視覚的に理解できてベルヌーイの定理の理解できた。
- ・模型があって分かりやすかった。
- ・理論を実験で確認できる機会はなかなかないので興味深く勉強になった。



#### ⑧【実技】ポンプ性能曲線の作成

- ・性能曲線の描き方を学び、理解を深めることができた。職場にあるポンプの性能曲線を確認してみたい。

#### ⑨【実技】カットモデルで構造の説明

- ・ポンプの種類と中の構造が実物で見ることができ、勉強になった。
- ・普段は見ることのない様々な種類のポンプの内部構造を見ることができた貴重な時間でした。自分的には、モノバーの開動作を見られたことが興味深かったです。
- ・羽根車の動きや水の流れなど各部品を見ることができて、とてもイメージしやすかったです。



### ⑩【実技】グランドパッキンの取替え

- ・ 模範的に取替えが出来て、グランドパッキンの取替えの大変さが理解できた。
- ・ 水が少しもれて当たり前ということが良く分かりました。
- ・ 広い空間でのグランドパッキンの取替とのことだったが、あまり中が見えず実際のポンプでの作業では手の感触で作業することになるため、技術力のいる作業だと感じた。



### ⑪【実技】ウォーターハンマー,キャビテーション,エアロックのデモ

- ・ 視覚的に確認できて理解が深まった。
- ・ キャビテーションが起きたインペラをみれたのが良かったです。
- ・ ウォーターハンマーの実験で、急閉式逆止弁の効果を確認できたのが興味深かった。
- ・ 話で聞いていたウォーターハンマーでは大きな音が出ると聞いていたが、実際は管径の細いこともあり気づけなかった。実務でも気づかない可能性があるかもしれなかったため今回体験でき、勉強になった。



### ⑫情報交換

- ・ 実技等の時間で質問等ができた。
- ・ アフターサポートがあるのが良い。
- ・ 講師にご回答いただきました。

### ⑬今後どのような研修が必要と思われますか

- ・ 不具合対応の事象と対応について。
- ・ 電気主任技術者として必要な現場知識。(資格取得しただけで専任されると知識がなのまま責任だけおわされるため)
- ・ 薬品注入ポンプ(ダイアグラム)の分解、交換作業。
- ・ 「DX」と政府が推進しているが、既設の施設をどのようにDXに対応するか研修をお願いしたい。
- ・ 維持管理をやるにしても設計をやるにしても完成図書を読めることは大切だと思いますので、自分の仕事内容もふまえてですが、実際の完成図書をもとに図面を読みといていく研修はあってもいいのかなと思います。
- ・ 上水・下水に分けてのそれぞれに特化した研修があっても良いのかなと思います。
- ・ 大型のポンプだけでなくMPの管理方法など、他都市と情報交換できるような研修。
- ・ 送風機設備や脱水機設備の研修。
- ・ 機械設備の維持管理の具体的な方法及び手順。
- ・ 今回のような、少人数で講師・受講生同士で意見交換しながら学べる研修を続けて頂きたい。



- ・ 他事業体の施設見学や取組紹介。
- ・ 災害時の対応、考え方。
- ・ 新技術の紹介。(災害対応、雷、停電対応、省エネ設備(インバーター等)、自然エネルギーの利用等)

#### ⑭運営方法について

- ・ 電子レンジ・ポット等があるのが良かったです。
- ・ ロッカーもあっていい。
- ・ 様々なポンプ、工具、いろいろな実験道具、色々そろっていて、とても研修を受けやすい環境でした。もう少し長い期間でもよかったです。(研修環境がよかったため)
- ・ ゴミ箱や自動販売機はないが、徒歩圏内にコンビニがあるので、特別困ることはない。研修棟内は整頓されていて使いやすいと感じた。
- ・ カットモデルや実技用の資機材が豊富でとても勉強になる。
- ・ 作業スペース、休憩室など十分な環境でした。
- ・ 実際のポンプを使用して分解・組立・試運転ができる環境は素晴らしいと思います。
- ・ 上下水道事業も経験年数の短い職員が多くなっているなか、貴重な経験が出来る施設なので、今後も活かして欲しい

#### ⑮今回の研修について、全体をとおしてどのように感じられましたか

- ・ 運営を直営ではなく委託している自治体が多いなかで、その管理をしていくと現場の理解が無いまま進むことが多いが、今回のような研修は、理解が深まり委託の管理にも役立ちます。
- ・ 研修は特に基礎的な説明が多くわかりやすかったです。写真撮影 OK な点もよかったです。
- ・ ほんとうにすべてのことが貴重で、今後業務に当たっていく中で大変参考に出来る充実した3日間でした。講師の方々も皆さんも優しく寄り添って教えていただき、ありがとうございました。
- ・ 分からないことがあったら、質問しやすく親身になって答えていただけた。大変有意義だった。
- ・ 講師の説明が丁寧で良かった。他の研修も受講したいと思えた。ポンプのカットモデルが分かりやすかった。
- ・ 普段知ることのないポンプについての知識を知る良い期間となりました。3日間この研修を開いてくださり、ありがとうございました。
- ・ 一番知りたかった芯出しが学べて、とても良かったです。
- ・ やはり写真や図でみるより実物を見たりさわれる方がわかりやすく覚えやすいと感じました。
- ・ 実技で慣れていない作業もありましたが、講師の方のフォローを頂き、ありがたかったです。座学だけでは難しかったので、実践内容もあり大変勉強になりました。
- ・ 今回の研修でポンプを分解・組立できたことで、これまでの本などから得たポンプの知識を再確認することができ、楽しかった。



# 計装設備の基礎技術

## 1. 研修内容

開催日 第1回：令和5年12月 7日（木）～ 8日（金）  
 第2回：令和5年12月14日（木）～15日（金）

### <研修内容>

研修日	研修施設	研修内容	手法	開始時間	終了時間
1日目	山崎実習所	開講式・オリエンテーション		9:00	9:30
		計装設備の基礎知識	講義	9:30	10:30
		自動制御の基礎知識	講義	10:40	12:00
		計装機器の取扱いと調整方法：PID	実技	13:00	16:00
		計装機器の取扱いと調整方法：計装ループ	実技	13:00	16:00
		計装機器の取扱いと調整方法：各種水位計の原理と取扱	実技	13:00	16:00
		計装機器の取扱いと調整方法：測定機器の取扱い	実技	13:00	16:00
		情報交換		16:00	16:30
2日目	山崎実習所	計装機器の取扱いと調整方法：PID	実技	9:00	16:00
		計装機器の取扱いと調整方法：計装ループ	実技	9:00	16:00
		計装機器の取扱いと調整方法：各種水位計の原理と取扱	実技	9:00	16:00
		計装機器の取扱いと調整方法：測定機器の取扱い	実技	9:00	16:00
		情報交換		16:00	16:15
		修了式		16:15	16:30

## 2. 受講生の意見・要望・感想について(主なもの)

### ①【講義】計装設備の基礎知識

- ・ 分かりやすく説明していただいた。
- ・ エレベーションの意味と重要性を再確認できました。
- ・ 点検時に業者が作業しているところをみてきたが、その内容について深く理解することができた。



### ②【講義】自動制御の基礎知識

- ・ PID制御についてももう少し例えがあると分かりやすかったと思います。(車のアクセル、ブレーキ踏みかげんなど)

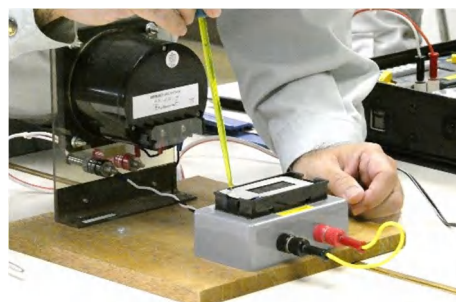
- ・ PID 制御について基礎から学べて、とても参考になった。

### ③【情報交換など】

- ・ 他の事業体の方と情報交換することができて参考になった。

### ④【実技】計装ループ

- ・ 校正のやり方を理解することが出来た。
- ・ 実技で使用した計装機器をゼロから組み立てられれば良いと感じました。
- ・ 計装ループについて詳しく学ぶ機会が今までなかったもので、非常に有意義でした。



### ⑤【実技】指示調節計(PID 調節計)

- ・ 実際に、ポンプの音や振動をたしかめながらできたので、有意義でした。
- ・ 比例・積分・微分の値が目標値への到達にどう影響するのか理解できた。



### ⑥【講義】測定計器の取扱い

- ・ 計器ごとに細かい部分まで解説がありわかりやすかった。
- ・ 実際の動作を見て仕組みを理解することが出来た。

### ⑦【実技】各種水位計

- ・ 普段使用している水位計の詳細を知ることができたので、これからの現場確認の際に活用できると感じた。
- ・ 様々な種類の水位計を見ることができ、勉強になりました。
- ・ 実際に動作試験や校正をすることで水位計に対する知識を深められてよかった。



### ⑧今後どのような研修が必要と思われますか

- ・ 老朽化した設備の改築に伴う設備影響のノウハウ(特に下水処理場では施設停止が困難であり、水処理への影響も有)なるべく影響がないような、機器更新、電気回路等の考え方。
- ・ 計装とシーケンスを合わせた講義があるとより理解が深まると思います。(シーケンスは別途受講したいと思います。)
- ・ 事故対応の方法や故障箇所の調査方法。
- ・ 洪水、津波等の災害を想定した研修。
- ・ ウォーターPPP に関連するもの。
- ・ 今ある研修で良いと思いますが、受講機会が増える(研修回数が増える)と有難いです。

- ・ 中堅者のための基礎からもう少し踏み込んだ研修。

⑨山崎実習所の研修環境・運営についてお聞かせください

- ・ 女性用の更衣室があり、大変助かりました。
- ・ こんなに良い、設備と講師陣が整ったところには他にはないのではと思いました。
- ・ 実際に計器を触れながら受講できた所が良いと感じた。
- ・ 講師の方々、皆親身になって話していただきました。
- ・ 講師の人数が多く指導が行き渡っていたと思います。

⑩今回の研修について、全体をとおしてどのように感じられましたか

- ・ 普段、現場でのメンテナンス等を行う機会が無く(委託等により行っているため)非常に勉強になりました。
- ・ 少人数での実技が多かったので、丁寧に教えていただいた。今後の維持管理業務に活かせるように思います。
- ・ 普段の職務で触れている内容だが、実は理解度は及んでいないことを思い知りました。実際に機器を触り、理解が深まりました。
- ・ どの講義・実技も知らないことや現場の話が聞けてとてもためになった。他の研修も受講してみたい。
- ・ 実際に手で触れて、手を動かして、普段触れないものを身をもって体験できてとても良かったです。
- ・ 非常に熱心に御指導頂けたと思います。



# シーケンス制御の基礎技術

## 1. 研修内容

開催日 令和6年 1月11日(木)～12日(金)

### <研修内容>

研修日	研修施設	研修内容(予定)	手法	開始時間	終了時間
1日目	山崎実習所	開講式・オリエンテーション		9:00	9:20
		シーケンス制御の基礎知識 【シーケンス制御とは、シーケンスの基本回路、シーケンスを作る(練習問題、解答と解説)】	講義	9:20	12:00
		電動ファン制御盤製作実習(研修機材工具等の説明)	講義	13:00	13:30
		電動ファン制御盤の配線と組立て、動作確認、故障解析	実技	13:30	17:00
2日目	山崎実習所	電気設備(シーケンス制御を取巻く電気設備) 【電気の基礎知識、監視制御設備と計装設備、運転操作設備、システム構成図】	講義	9:00	10:50
		電動機のスターデルタ始動と正転逆転(シーケンス実習補足資料) 【かご型誘導電動機の始動方法、シーケンス実習ユニットの解説】	講義	11:00	12:00
		実習ユニットの故障報告と故障解析 【実習ユニットの故障報告と故障解析、故障解析結果の発表と講評】	実技	13:00	15:30
		展開接続図の読み方と主な故障	講義	15:30	16:00
		意見交換		16:00	16:15
		修了式		16:15	16:30

## 2. 受講生の意見・要望・感想について(主なもの)

### ①【講義】シーケンス制御の基礎知識

- ・ 基礎的な内容であり、知っている部分も多かったが、新たに知ることのできた部分もあり、有意義だった。
- ・ 初心者にもわかりやすく資料がまとめられており理解しやすかった。
- ・ 講義の後に練習問題を解き解説があったので、自分で考えた上で、分からなかった点の解説が聞けて、よく理解できました。
- ・ 練習問題少し難しかったです。(解説で理解できました。)



### ②【講義】電動ファン制御盤実習製作

- ・ 写真や図が多く、次の実習でどの機器を使用するかわかりやすかった。

### ③【実技】電動ファン制御盤回路の配線組立、動作確認、故障解析

- ・はじめに工具の使用方法や配線のやり方、分担などの細かい説明があったので、班員全員遅れず組立できた。サーマルの手動トリップがうまくできなかったが、すぐに他の講師の方が来てくださり、すぐ解決できました。故障解析は実務に近い内容でとても良かった。
- ・図を基に配線する方法は理解できた。作図は難しい、作り方は理解できた。
- ・リレーの故障解析は実際にリレーが壊れたことがあるのでいい体験でした。
- ・実際に配線の実習ができ、理解が深まりました。少人数の班で講師に聞きやすい点もよかったです。



### ④【講義】電気設備(シーケンスを取巻く電気設備)

- ・基本的な話からだったため、段階的に理解できた。シーケンスとPLCの使い分けの考え方など知れてよかった。
- ・様々な機器の長所、短所がわかりやすくまとめられていたので、今後の業務の参考資料にも使用できるような内容でした。システム構成図についてはやはり複雑なので理解しきることができなかった箇所もあった。
- ・電動機に係る内容について、基本的なことから講義していただきよく理解することができました。自分の職場に落とし込んで、さらに理解を深めたいです。



### ⑤【講義】電動機のスターデルタ始動と正転逆転(シーケンス実習補足資料)

- ・展開接続図の説明が主であったが、わかりやすかった。全体の動きをおうことができた。
- ・スターデルタの仕組み等理解できた。

### ⑥【実技】実習ユニットでの運転、故障報告、故障解析、結果発表

- ・実際の回路でうごきを確認しながら故障解析できたため、わかりやすかった。
- ・実習ユニットをスターデルタの切り替えが分かりやすかったです。
- ・様々な故障がある中で、班員と議論を重ね、自分が考えなかった故障があるかもしれないことがわかった。職場で不具合があった時、起きている事象をよく観察し、原因を見つけられるようにしたい。
- ・他の班員の意見や講師の解説が聞けて、とても勉強になった。



### ⑦【講義】シーケンス制御回路の展開接続図の読み方

- ・簡単なものなら読むことができるという自信がついた。

⑧【講義】シーケンスに強くなるには、シーケンス回路で発生する主な故障

- ・ 様々な要因が考えられ、視野を広く持つことが重要だと感じた。

⑨今後どのような研修が必要と思われますか

- ・ ポンプ・計装・シーケンスを受講して、概ね維持管理に必要な知識は得られたと感じている。今後は、工事発注側の研修等もあると非常に勉強になると感じました。
- ・ PLCとリレーを組み合わせたより実践的な実習。
- ・ 初心者にとって実技も経験できるためとても貴重であるが抽選に漏れてしまうため実施回数を増やしてほしい。
- ・ 下水道施設の維持管理に関する研修 災害時の点検(管路・施設)方法、流れなどの研修。
- ・ 本研修のような、電気設備の研修は少ないので、今後も必要である。
- ・ 電動機や変圧器の構造を知る研修。

⑩山崎実習所の研修環境についてお聞かせください

- ・ 大変研修しやすい環境を用意していただきました、ありがとうございました。
- ・ 講師の方が多く、良いと思います。
- ・ 講義と実習のバランスが良いと思いました。実習の班の人数もちょうど良かったです。

⑪今回の研修について、全体をとおしてどのように感じられましたか

- ・ 実機を触る研修は、稀なため、非常に勉強になり有意義な時間が過ごせました。
- ・ 電気系のことは初心者であり知識がないため有意義であった。
- ・ 午前座学、午後実習となっていることで知識を深めやすかった。
- ・ シーケンスについて正直ほとんどわかっていなかったため、とても不安でしたが、講師の方が常にサポートしてくれたため、安心して研修を行うことができました。ありがとうございます。